

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
8 juillet 2004 (08.07.2004)

PCT

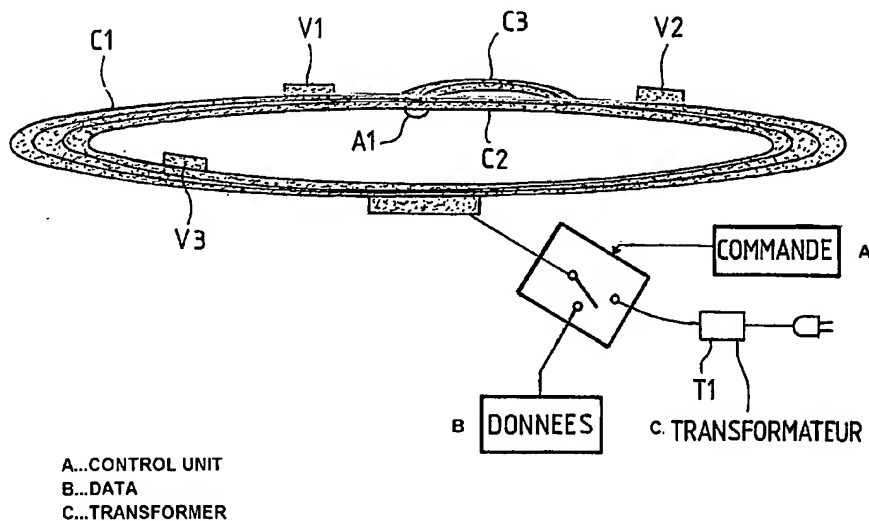
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/056438 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : A63H 18/16
- (72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : TREMEL, Laurent [FR/FR]; 2, Impasse Amants, F-34170 CASTELNAU LE LEZ (FR). BINI, Raphaël [FR/FR]; 50, rue Suzanne Valadon, F-34000 MONTPELLIER (FR).
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2003/050184
- (22) Date de dépôt international : 17 décembre 2003 (17.12.2003)
- (74) Mandataires : GRYNWALD, Albert etc.; Cabinet GRYNWALD, 127 rue du Faubourg Poissonnière, F-75009 PARIS (FR).
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 02 16095 18 décembre 2002 (18.12.2002) FR
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : WANY S.A. [FR/FR]; Avenue de l'Europe, F-34940 MONTPELLIER CEDEX 09 (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR PILOTING MOBILE OBJECTS, IN PARTICULAR MINIATURE CARS, USING A MULTIPATH GUIDING PROCESS AND SYSTEM USING SAME

(54) Titre : PROCEDE DE PILOTAGE D'OBJETS MOBILES, NOTAMMENT DES VOITURES MINIATURES, METTANT EN OEUVRE UN PROCESSUS DE GUIDAGE A PLUSIEURS VOIES ET SYSTEME UTILISANT UN TEL PROCEDE



(57) Abstract: The invention concerns a method and a system for piloting mobile objects (V1, V2, V3) driven by actuators coupled to an electric power source (T1). The mobile objects are guided by manipulators through a guide circuit. The guide circuit is common to the various mobile objects moving on the same maneuvering circuit. The system comprises: parametering means (CONTROL) for parametering the mobile object based on the selected mobility strategy, and/or transmission means (CONTROL, DATA) for transmitting to said mobile object control instructions concerning the selected mobility strategy, in particular control instructions concerning speed and the guide path used. The mobile object comprises selecting means (A1) for selecting the guide path used based on the mobility strategy. The selection means (A1) are implemented by the mobile objects.

[Suite sur la page suivante]



SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

Publiée :

- sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé et un système de pilotage d'objets mobiles (V1, V2, V3) mus par des actionneurs couplés à une source d'énergie électrique (T1). Les objets mobiles sont guidés par des manipulateurs au moyen d'un circuit de guidage. Le circuit de guidage est commun aux différents objets mobiles évoluant sur le même circuit d'évolution. Le système comprend des moyens de paramétrages (COMMANDE) pour paramétrer l'objet mobile en fonction de la stratégie de mobilité choisie, et/ou des moyens de transmission (C1, C2, C3) pour transmettre audit objet mobile des instructions de commandes (COMMANDE, DONNEES) relatives à la stratégie de mobilité choisie, notamment des instructions de commandes relatives à sa vitesse et à la voie de guidage utilisée. L'objet mobile comporte des moyens de sélection pour sélectionner (A1) la voie de guidage utilisée en fonction de la stratégie de mobilité. Les moyens de sélection (A1) sont mis en oeuvre par l'objet mobile.

10/539435

WO 2004/056438

PCT/JP03/050184

S/pets

JC20 Rec'd PCT/PTO 20 JUN 2005

B10975

1

**PROCEDE DE PILOTAGE D'OBJETS MOBILES, NOTAMMENT DES VOITURES
MINIATURES, METTANT EN ŒUVRE UN PROCESSUS DE GUIDAGE A PLUSIEURS
VOIES ET SYSTEME UTILISANT UN TEL PROCEDE**

Domaine concerné, problème posé

L'invention concerne un système de commande d'objets mobiles sur circuit de guidage. Elle est plus particulièrement applicable, par exemple, aux systèmes de jeux de voitures guidées sur un circuit.

Des jeux ayant pour objet des circuits automobiles dans lesquels les voitures sont guidées, par exemple par des voies de guidage, sont connus dans la technique. Cependant, ces systèmes prévoient généralement plusieurs circuits guidant chacun une voiture. Le guidage de chaque voiture est réalisé par les commandes fournies au circuit. Si plusieurs voitures sont sur un même circuit, elles seront alors guidées, de la même façon, en fonction des ordres fournis au circuit. Cela induit, pour le manipulateur, une certaine monotonie dans l'utilisation du système et, à la longue, une certaine lassitude qui peut engendrer un désintérêt pour ce type de jeu.

L'invention a pour objet un système permettant de résoudre ce problème. Elle concerne un système permettant d'apporter de l'imprévu et de la spontanéité dans la commande d'un circuit de véhicules tel qu'un circuit d'automobiles

guidées. L'invention présente l'avantage de permettre en outre de commander indépendamment plusieurs véhicules sur un même circuit.

L'invention concerne un procédé de pilotage d'objets
5 mobiles mues par des actionneurs, notamment des voitures miniatures, sur un circuit d'évolution. Les objets mobiles sont guidés par des manipulateurs au moyen d'un circuit de guidage comportant plusieurs voies. Le circuit de guidage est commun aux différents objets mobiles évoluant sur le même circuit
10 d'évolution. Le procédé comprend les étapes suivantes :

- l'étape, pour le manipulateur, de choisir a priori ou en temps réel une stratégie de mobilité pour le objet mobile,
- l'étape, pour le manipulateur, de paramétrer le objet mobile en fonction de la stratégie de mobilité choisie,
15 et/ou

- l'étape, pour le manipulateur, de transmettre au objet mobile des instructions de commandes relatives à la stratégie de mobilité choisie, notamment des instructions de commandes relatives à sa vitesse et à la voie de guidage
20 utilisée,

- l'étape, pour l'objet mobile de sélectionner la voie de guidage utilisée en fonction de la stratégie de mobilité, au cours de son déplacement sur le circuit d'évolution.

De préférence selon l'invention, le procédé est tel
25 que la stratégie de mobilité est caractérisée par l'un au moins des paramètres d'initialisation spécifiant :

- le type d'objet mobile,
- le type de conduite
- les types et/ou les quantités de ressource
30 disponible, par exemple dans le cas de voitures miniatures : la nature des pneus, l'allocation d'essence au départ.

La stratégie de mobilité est également caractérisée par l'un au moins des paramètres suivants spécifiant la conduite :

- paramètre vitesse,
35

- paramètre de changement de voie,

De préférence selon l'invention, le procédé est tel que pour paramétrer l'objet mobile en fonction de la stratégie de mobilité choisie, le procédé comprend en outre l'étape, pour
5 le manipulateur, d'entrer des données et/ou des macros commandes dans une zone mémoire située dans l'objet mobile. La zone de mémoire est associée à un microcontrôleur contrôlant les actionneurs.

De préférence selon une variante de réalisation de
10 l'invention, le procédé est tel que, pour transmettre à l'objet mobile des instructions de commandes relatives à la stratégie de mobilité choisi, le procédé comprend l'étape d'initialiser chacun des objets mobiles en leur attribuant un identifiant, notamment un identifiant alphanumérique. Cet identifiant peut
15 également être caractérisé par un canal de communication spécifique. Dans le cas de cette variante de réalisation le procédé comprend en outre les étapes suivantes :

- l'étape de formater les instructions de commandes sous forme de données numériques en leur associant le
20 identifiant de l'objet mobile concerné,

- l'étape de multiplexer sur le circuit de guidage les instructions de commandes spécifiques à chacun des objets mobiles et l'alimentation en énergie électrique nécessaire au fonctionnement du objet mobile,

25 - l'étape, pour chaque microcontrôleur de chaque objet mobile, d'extraire des instructions de commandes multiplexées celles qui sont associées à l'identifiant qui a été attribué au objet mobile concerné.

Le procédé comprend en outre l'étape pour le
30 microcontrôleur de contrôler les actionneurs en fonction des instructions de commandes extraites.

De préférence selon l'invention, le procédé est tel que le multiplexage est un multiplexage temporel.

De préférence selon l'invention, le multiplexage
35 temporel est tel que chaque phase de transmission des

instructions de commande associées à un objet mobile déterminé est suivi par une phase d'alimentation en énergie électrique.

De préférence selon l'invention, le procédé comprend en outre l'étape d'alimenter en énergie les actionneurs de l'objet mobile par un circuit électrique associé au circuit de guidage et/ou par une pile et/ou ou par une batterie rechargeable dans l'objet mobile. Le procédé est tel que, pour transmettre à l'objet mobile des instructions de commandes relatives à la stratégie de mobilité choisi, le procédé comprend en outre les étapes suivantes :

- l'étape d'initialiser chacun des objets mobiles en leur attribuant un identifiant, notamment un identifiant alphanumérique,
- l'étape de formater les instructions de commandes sous forme de données numériques en leur associant le identifiant de l'objet mobile concerné,
- l'étape d'émettre à destination des objets mobiles un signal, notamment un signal optique par exemple infrarouge et/ou un signal sonore et/ou un signal électromagnétique,
- l'étape, pour chaque microcontrôleur de chaque objet mobile, d'extraire du signal les instructions de commandes associées à l'identifiant attribué au objet mobile concerné.

Le procédé comprend en outre l'étape pour le microcontrôleur de contrôler les actionneurs en fonction des instructions de commandes extraites du signal.

De préférence selon l'invention, pour sélectionner la voie de guidage utilisée en fonction de la stratégie de mobilité, au cours du déplacement de l'objet mobile sur le circuit d'évolution, le procédé comprend en outre les étapes suivantes :

- l'étape, pour un objet mobile déterminé, d'émettre un signal de guidage, notamment un signal optique par exemple infrarouge, à destination d'un récepteur disposé sur le circuit de guidage et/ou le circuit d'évolution ;

- l'étape, pour le récepteur, de décoder le signal de guidage pour produire un signal de contrôle de l'état d'un aiguillage associé audit récepteur et aménagé sur le circuit de guidage,

- 5 - l'étape pour l'aiguillage de changer d'état en fonction du signal de contrôle ;

Il résulte de la combinaison des traits techniques selon l'invention que lors de l'évolution de l'objet mobile sur le circuit d'évolution l'objet mobile actionne l'aiguillage
10 permettant un changement de voie ;

Il résulte également de la combinaison des traits techniques selon l'invention que le manipulateur transmettant des instructions de commande à l'objet mobile constate que les évolutions latérales de l'objet mobile sur le circuit
15 d'évolution sont pratiquement de mêmes natures que celles observées par un observateur qui actionnerait un volant de changement de direction dudit objet mobile et dont le point de vue serait associé audit objet mobile.

Il résulte également de la combinaison des traits techniques selon l'invention qu'un objet mobile évoluant sur le
20 circuit d'évolution peut en doubler un autre situé devant, en se déportant latéralement.

De préférence selon l'invention, le récepteur est disposé sur le circuit de guidage et/ou le circuit d'évolution
25 avant l'aiguillage et à une distance de celui-ci telle que le changement d'état du aiguillage ne puisse pas entraîner une modification d'évolution d'un autre objet mobile que celui ayant actionné le premier le aiguillage.

De préférence, selon l'invention le procédé est tel
30 qu'il comprend en outre l'étape de basculer automatiquement l'aiguillage dans un état prédéterminé après le passage d'un objet mobile l'ayant actionné.

De préférence selon l'invention, l'état prédéterminé est l'état initial.

De préférence selon l'invention, le procédé comprend en outre l'étape de déterminer le nombre de tour de circuit d'évolution effectué par chaque objet mobile en détectant une étiquette associée à un objet mobile déterminé au moyen d'un
5 lecteur, notamment optique et/ou électromagnétique, solidaire du circuit d'évolution.

De préférence, selon l'invention, le procédé comprend en outre l'étape de chronométrer le temps mis par un objet mobile déterminé pour effectuer un nombre déterminé de tour du
10 circuit d'évolution. Le chronométrage est effectué en détectant le passage d'une étiquette associée à l'objet mobile considéré au moyen d'un lecteur, notamment optique et/ou électromagnétique, solidaire du circuit d'évolution.

Système

15 L'invention concerne également un système de pilotage d'objets mobiles mues par des actionneurs, notamment des voitures miniatures, sur un circuit d'évolution. Les objets mobiles sont guidés par des manipulateurs au moyen d'un circuit de guidage comportant plusieurs voies. Le circuit de guidage est
20 commun aux différents objets mobiles évoluant sur le même circuit d'évolution. Le manipulateur a choisit a priori ou en temps réel une stratégie de mobilité pour l'objet mobile. Le système comprend :

- des moyens de paramétrages pour paramétrer l'objet
25 mobile en fonction de la stratégie de mobilité choisie, et/ou
- des moyens de transmission pour transmettre à l'objet mobile des instructions de commandes relatives à la stratégie de mobilité choisie, notamment des instructions de commandes relatives à sa vitesse et à la voie de guidage
30 utilisée.

Ainsi selon le cas de figure considéré, l'objet mobile peut être un automate évoluant de manière autonome sur le circuit d'évolution sans intervention du manipulateur. Il peut être également programmé pour interpréter les instructions de

commandes du manipulateur afin de générer des évolutions correspondant aux attentes du manipulateur.

L'objet mobile comporte des moyens de sélection pour sélectionner la voie de guidage utilisée en fonction de la stratégie de mobilité. Les moyens de sélection sont mis en œuvre par l'objet mobile au cours de son déplacement sur le circuit d'évolution.

De préférence selon l'invention, le système est tel que la stratégie de mobilité est caractérisée par l'un au moins des paramètres d'initialisation suivants spécifiant :

- le type d'objet mobile,
- le type de conduite
- les types et/ou les quantités de ressource disponible, par exemple dans le cas de voitures miniatures : la nature des pneus, l'allocation d'essence au départ,

La stratégie de mobilité est également caractérisée par l'un au moins des paramètres suivants spécifiant la conduite :

- paramètre vitesse,
- paramètre de changement de voie.

De préférence selon l'invention, le système est tel que les moyens de paramétrage comportent un organe de commande pour entrer des données et/ou des macros commandes dans une zone mémoire située dans l'objet mobile. La zone de mémoire est associé à un microcontrôleur contrôlant les actionneurs.

De préférence, selon l'invention, chaque objet mobile est identifié par un identifiant, notamment un identifiant alphanumérique. Le système comporte en outre une base comprenant :

- des manettes actionnées par le manipulateur pour acquérir des instructions de commandes,
- des moyens de traitement informatique pour formater les instructions de commandes sous forme de données numériques en leur associant l'identifiant de l'objet mobile concerné,

- des moyens de multiplexage pour multiplexer sur le circuit de guidage les instructions de commandes spécifiques à chacun des objets mobiles et l'alimentation en énergie électrique nécessaire au fonctionnement de l'objet mobile.

5 Chaque microcontrôleur de chaque objet mobile permet d'extraire des instructions de commandes multiplexées celles qui sont associées à l'identifiant qui a été attribué à l'objet mobile concerné. Le microcontrôleur contrôle les actionneurs en fonction des instructions de commandes extraites.

10 De préférence selon l'invention, le système est tel que les moyens de multiplexage réalisent un multiplexage temporel des instructions de commandes avec l'alimentation en énergie.

15 De préférence selon l'invention, le multiplexage temporel est tel que chaque phase de transmission des instructions de commande associées à un objet mobile déterminé est suivi par une phase d'alimentation en énergie électrique.

20 De préférence selon une autre variante de réalisation de l'invention, le système comprend en outre une alimentation en énergie électrique des actionneurs composée par un circuit électrique associé au circuit de guidage et/ou par une pile et/ou ou par une batterie rechargeable dans le objet mobile. Chaque objet mobile est identifié par un identifiant, notamment un identifiant alphanumérique. Dans le cas de cette variante de réalisation le système comporte en outre une base comprenant :

25 - des manettes actionnées par le manipulateur pour acquérir des instructions de commandes,
 - des moyens de traitement informatique pour formater les instructions de commandes sous forme de données numériques
30 en leur associant l'identifiant de l'objet mobile concerné,
 - des moyens d'émission pour émettre à destination des objets mobiles un signal, notamment un signal optique par exemple infrarouge et/ou un signal sonore et/ou un signal électromagnétique.

Chaque microcontrôleur de chaque objet mobile permet d'extraire du signal les instructions de commandes associées à l'identifiant attribué à l'objet mobile concerné. Le microcontrôleur contrôle les actionneurs en fonction des instructions de commandes extraites.

De préférence selon l'invention, le circuit de guidage se présente sous la forme de plusieurs voies de guidage. Chaque objet mobile comporte un élément de guidage coopérant avec les voies de guidage. Les voies de guidage sont interconnectées par des aiguillages. L'objet mobile comporte des moyens d'émission pour émettre un signal de guidage, notamment un signal optique par exemple infrarouge, à destination d'un récepteur d'aiguillage. Le récepteur d'aiguillage, associé à un aiguillage déterminé, est disposé sur le circuit de guidage et/ou le circuit d'évolution. Le récepteur d'aiguillage comporte des moyens de décodage pour décoder le signal de guidage et produire un signal de contrôle de l'aiguillage. L'aiguillage comporte un élément mobile actionné par le signal de contrôle de l'aiguillage. Cet élément mobile est susceptible de prendre au moins deux positions.

Il résulte de cette combinaison des traits techniques que l'objet mobile peut ainsi sélectionner, au cours de son déplacement sur le circuit d'évolution, la voie de guidage appropriée en fonction de la stratégie de mobilité.

De préférence, selon l'invention, le récepteur d'aiguillage est disposé sur le circuit de guidage et/ou le circuit d'évolution avant l'aiguillage et à une distance de celui-ci telle que le changement de position de l'élément mobile de l'aiguillage ne puisse pas entraîner une modification d'évolution d'un autre objet mobile que celui ayant actionné le premier l'aiguillage.

De préférence selon l'invention, le système est tel qu'il comprend en outre des moyens de rappel pour basculer automatiquement l'aiguillage dans un état prédéterminé après le passage d'un objet mobile l'ayant actionné.

De préférence, selon l'invention, l'état prédéterminé est l'état initial.

De préférence selon l'invention, le système comprend en outre un lecteur d'étiquette, notamment un lecteur optique et/ou un lecteur électromagnétique, solidaire du circuit d'évolution, pour détecter une étiquette associée à un objet mobile déterminé, notamment optique et/ou électromagnétique. Le lecteur d'étiquette est solidaire du circuit d'évolution. Le système comprend en outre des moyens de calcul, associés au lecteur d'étiquette, pour déterminer le nombre de tour du circuit d'évolution effectué par chaque objet mobile.

De préférence selon l'invention, le système comprend en outre un lecteur d'étiquette, notamment un lecteur optique et/ou un lecteur électromagnétique, solidaire du circuit d'évolution, pour détecter une étiquette associée à un objet mobile déterminé. Le système comprend en outre des moyens de chronométrage, associés au lecteur d'étiquette, pour chronométrer le temps mis par un objet mobile déterminé pour effectuer un nombre déterminé de tour du circuit d'évolution.

20 Description détaillée

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description de variantes de réalisation de l'invention données à titre d'exemples indicatifs et non limitatifs, et de :

- 25 - la figure 1 qui représente de manière schématique le système selon l'invention,
 - les figures 2a et 2b qui représentent un exemple d'aiguillage selon l'invention,
 - les figures 3a et 3b qui représentent une
- 30 application de l'invention à un système dans lequel l'alimentation en énergie électrique des véhicules permettant leur déplacement et les informations de vitesse et de guidage se font par le même circuit, par exemple le circuit de guidage des véhicules,

- la figure 4 qui représente les circuits de commande du système selon l'invention,

- la figure 5 qui représente les circuits prévus dans chaque véhicule,

5 - les figures 6a et 6b qui représentent une variante d'aiguillage auquel peut être appliquée l'invention,

- les figures 7a et 7b qui représentent une variante d'aiguillage à retour automatique en position de repos.

La figure 1 représente de manière schématique le système selon l'invention. Le système comporte un circuit C1, C2, C3 sur lequel doivent circuler des objets mobiles tels que un ou plusieurs véhicules V1, V2, V3. Le circuit C1, C2, C3 est alimenté en énergie électrique de manière connue en soi. Par exemple, sur la figure 1, l'alimentation nécessaire au déplacement des véhicules V1, V2, V3 est fournie par l'intermédiaire d'un transformateur T1 et du circuit de guidage C1, C2, C3. Selon l'invention, les véhicules V1, V2, V3 reçoivent également par le circuit de guidage les commandes de vitesses et de trajectoires. Interposé entre le transformateur et le circuit de guidage est prévu un circuit permettant de transmettre, par le circuit de guidage, des informations de vitesse et de guidage des véhicules V1, V2, V3. Chaque véhicule V1, V2, V3 peut recevoir une information ou un paquet d'informations contenant une information de vitesse et une information de commande de guidage. La commande de chaque véhicule V1, V2, V3 est donc indépendante de la commande des autres véhicules véhicule V1, V2, V3 circulant sur le circuit.

Ainsi qu'on l'a représenté sur les figures 2a et 2b, chaque véhicule V1, V2, V3 possède un émetteur d'informations E1. Par ailleurs, le circuit de guidage C1 possède, associé à chaque aiguillage A1, A2, A3 et avant chaque aiguillage dans le sens de circulation des véhicules, un récepteur d'informations D1. Lorsqu'un véhicule reçoit une commande de guidage, il commande l'émission de cette information à son émetteur E1. Lorsque l'émetteur E1 du véhicule passe à proximité du récepteur

D1, celui-ci reçoit cette information, la décode et commande la manœuvre de l'aiguillage A1. C'est ainsi que sur la figure 2b le récepteur D1 a commandé la commutation de l'aiguillage A1 de telle façon que le véhicule soit orienté vers la voie de circuit
5 C3.

Selon une variante de réalisation simplifiée de l'invention, tous les aiguillages tels que A1 du circuit ont une position de repos telle qu'après manœuvre de l'aiguillage et après passage du véhicule, l'aiguillage revient à une position
10 de repos. Dans ces conditions, le système peut être conçu de telle façon que la circulation normale du véhicule est telle qu'il parcourt le circuit avec les aiguillages au repos. Tant qu'il ne reçoit pas d'ordre de guidage, l'émetteur d'un véhicule n'émet pas d'information et les détecteurs tels que D1
15 restent inactifs. Lorsque le manipulateur désire faire tourner le véhicule, par exemple à droite sur la figure 2a, il émet une commande de changement de guidage, l'émetteur E1 émet un signal de commande, le détecteur D1 détecte et commande le fonctionnement (la commutation) de l'aiguillage A1 qui passe
20 dans la position représentée en figure 2b et qui revient automatiquement dans la position de la figure 2a après passage du véhicule.

Dans ces conditions, selon cette variante de réalisation, le récepteur n'a pas de fonction de décodage.

25 **Position relative des émetteurs et des récepteurs**

Les émetteurs tels que E1 peuvent être placés sous les véhicules. Dans ce cas, les récepteurs tels que D1 seront placés sur le circuit sur la voie de circulation des véhicules, par exemple entre les chemins de roulement.

30 Les émetteurs tels que E1 peuvent également être placés sur une paroi latérale du véhicule ou à l'avant et orientés vers le côté de la voie. Les récepteurs seront alors placés sur le côté de la voie à une hauteur telle qu'ils soient selon l'axe d'émission maximale du lobe d'émission des émetteurs
35 des véhicules.

De toutes façons, les émetteurs E1 seront placés de préférence dans la partie avant du véhicule pour déclencher dès que possible l'aiguillage lorsque le véhicule s'approche de l'aiguillage.

5 **Position relative des récepteurs et des aiguillages**

Les récepteurs tels que D1 sont localisés le long de la voie à une distance des aiguillages A1 telle qu'un véhicule lorsqu'il est à la vitesse maximale que permet le système soit dévié par l'aiguillage A1 qui suit le détecteur D1 juste après
10 avoir été détecté par ce détecteur.

Dans cette description générale de l'invention, la transmission des informations émises à partir d'un poste du manipulateur vers un véhicule peut se faire par les circuits de guidage du véhicule par radiofréquence, par ultrason ou par
15 transmission optique.

De façon générale, on peut également prévoir que l'alimentation électrique du véhicule permettant à celui-ci de se déplacer est prévue dans le véhicule lui-même à l'aide d'une batterie électrique.

20 En se reportant à la figure 3, on va maintenant décrire l'application de l'invention à un système dans lequel l'alimentation en énergie électrique des véhicules permettant leur déplacement et les informations de vitesse et de guidage se font par le même circuit, par exemple le circuit de guidage des
25 véhicules.

La figure 3a représente un synoptique de commande d'alimentation et de transmission d'informations dans lequel l'alimentation en énergie électrique de véhicules est interrompue périodiquement pendant de brèves périodes durant
30 lesquelles le système de commande centralisé transmet des informations de guidage et de vitesse aux véhicules. Sur la figure 3a, on suppose qu'on a trois véhicules. Au cours d'une première interruption d'alimentation en énergie électrique, on transmet des informations à l'attention du véhicule V1 (données
35 V1). Au cours d'une deuxième interruption d'alimentation en

énergie électrique, on transmet des informations à l'attention du véhicule V2 (données V2). Au cours d'une troisième interruption d'alimentation en énergie électrique, on transmet des informations à l'attention du véhicule V3 (données V3).
5 Ensuite, le cycle recommence. A titre d'exemple, un temps t_s de transmission de données vers un véhicule (données V1 par exemple) peut être de 5ms environ. Un temps t d'alimentation en énergie électrique peut être d'environ 20 ms. Un exemple pratique prévoyant 8 véhicules conduirait à avoir un temps t de
10 cycle de 200 ms.

La figure 3b représente une variante dans laquelle les données V1, V2, V3 d'un cycle sont regroupées dans une même interruption de l'alimentation en énergie électrique des véhicules.

15 La figure 3c représente une variante de réalisation dans laquelle les informations de vitesse et de guidage sont superposées au courant d'alimentation électrique.

La figure 4 représente un exemple de réalisation d'une station de commande fournissant l'énergie électrique au circuit
20 de guidage et à partir de laquelle sont commandés les véhicules. Le circuit de guidage comporte alors des éléments conducteurs de l'électricité.

Cette station de commande comporte un transformateur TR alimenté généralement en courant alternatif par le secteur et
25 fournissant une alimentation basse tension.

Une unité de traitement UT1 comporte un circuit d'émission W1 d'information de vitesse et un circuit d'émission d'information de guidage. Ces circuits sont commandés par des manettes de commande J1, J2, J3, de type connues. La manette J1
30 permet de commander le véhicule V1, la manette J2 permet de commander le véhicule V2, la manette J3 permet de commander le véhicule V3. Une unité centrale de commande UC1 permet de connecter périodiquement et alternativement le circuit C1 au transformateur TR et à l'unité de traitement UT1. De plus,
35 l'unité de traitement UT1 commande l'émission successive des

informations de vitesse et de guidage émises à partir des manettes J1, J2, J3. Elle adjoint à chacune de ces informations une identité (IDENT) représentant la manette de commande et par voie de conséquence le véhicule commandé. Les émissions
5 successives se font conformément à un processus du type en relation avec l'une des figures 3a à 3c.

La figure 5 représente un véhicule V1. L'unité ALIM du véhicule est connectée par un dispositif de connexion électrique, par exemple des balais, au circuit de guidage.
10 L'unité ALIM est donc alimenté durant les périodes de connexion du transformateur TR au circuit de guidage C1 et fournit l'alimentation électrique au moteur M et à tous les circuits électroniques du véhicule.

Une unité de traitement UT2 est également connectée
15 électriquement au circuit de guidage C1, par les balais. Elle reçoit donc les informations de vitesse et de guidage émises par chaque manette avec, associée à ces informations, une identité. L'unité de traitement du véhicule V1 reconnaît l'identité relative à la manette J1 et donc à lui-même et prend en compte
20 les informations associées à cette identité.

L'unité de traitement UT2 traite ces informations en fonction de caractéristiques imparties à ce véhicule (par exemple, des paramètres : de type de conduite, de type de véhicule, de vitesse, de nature de pneus, d'allocation
25 d'essence...) et retransmet des informations de vitesse et de guidage traitées. Une unité de commande UC2 fournit :

- une information de guidage à un circuit de transmission G pour commander l'émission par l'émetteur E1 d'une information de guidage,
- 30 - une information de vitesse à un circuit de transmission W2 pour commander la vitesse du moteur M.

Du côté circuit de guidage, un récepteur D1 est situé le long du circuit. Lorsqu'au passage d'un véhicule le récepteur D1 reçoit une information de guidage, il commute la position de
35 l'aiguillage A1, notamment au moyen d'un électroaimant.

Dans une version simplifiée, chaque aiguillage ne comporte que deux positions comme en figure 2a. Dans ce cas, l'information de guidage n'est qu'une simple information de commutation que le récepteur D1 se contente de détecter pour
5 commander la commutation de A1.

Dans une version plus élaborée, un aiguillage peut comporter plus de deux positions et aiguiller une voie C1 sur plus de deux autres voies possibles.

Par exemple, les figures 6a et 6b montrent qu'une voie
10 C1 peut être raccordée au choix à une voie C2, C3 ou C4. Dans ce cas, l'information de guidage émise par l'émetteur E1 contient une indication de direction et elle doit être interprétée par le récepteur D1.

Dans ce cas, l'émetteur E1 comporte plusieurs sources
15 lumineuses telles que des diodes. La combinaison des diodes éclairées permet de représenter un ordre de commande. C'est ainsi que deux diodes permettent de commander un aiguillage à quatre positions, trois diodes permettant de commander un aiguillage à huit positions. L'unité de commande UC2 commandera
20 alors, en fonction de l'information de guidage reçue, l'allumage de diodes déterminées correspondant à cette information.

Chaque récepteur tel que D1 possèdera autant de diodes détectrices que chaque véhicule possède de diodes émettrices. En fonction des diodes ayant détecté un signal, le récepteur D1
25 commandera la position de l'aiguillage.

Il est à noter que les émetteurs doivent être positionnés sur les véhicules en fonction de la position des détecteurs, et inversement, pour que, lors du passage du véhicule, les différentes diodes de E1 passent devant les diodes
30 de même rang de D1.

Dans le système qui précède, on a considéré qu'en l'absence de détection de signal d'information de guidage, l'aiguillage n'était pas commandé et restait dans une position de repos telle que celle de la figure 2a.

Les figures 7a et 7b représentent un dispositif permettant d'obtenir le retour d'un aiguillage en position de repos après passage d'un véhicule.

En figure 7a, l'aiguillage A1 est au repos et fait
5 communiquer le tronçon de voie C1 avec le tronçon de voie C2.

Une commutation de l'aiguillage A1 a pour effet de mettre en liaison le tronçon de voie C1 avec le tronçon de voie C2. L'aiguille de l'aiguillage A1 possède une portion B1 recourbée vers l'intérieur du tronçon de voie C3.

10 Lorsque le véhicule ayant déclenché cette commutation passe sur l'aiguillage, il pousse sur la portion B1 et force l'aiguillage à retourner vers sa position de repos.

Il est à noter que selon le type d'aiguillage, la commutation de l'aiguillage pourra se faire à l'aide d'un embout
15 Q situé sous le véhicule et descendant dans le plateau support contenant le système de guidage. Dans ce cas, la partie B1 n'est pas une gêne pour le passage des roues du véhicule.

On prévoira alors de préférence que l'embout soit situé sous le véhicule à l'avant du véhicule pour commander le
20 retour de l'aiguillage en position de repos tout de suite après son passage.

Par ailleurs, chaque véhicule possède, sous le véhicule, une étiquette L d'identification. Cette étiquette est lisible optiquement, électriquement ou électromagnétiquement par
25 un capteur CL situé le long du circuit de guidage. Ce capteur est relié à l'unité de traitement UT1 qui peut ainsi calculer différentes performances réalisées par le véhicule, telle que la vitesse, la distance parcourue.

Dans la description qui précède, on a choisi de
30 décrire une application de l'invention à un système de voiture guidée par un manipulateur mais elle serait également applicable à un système comportant des voitures robots préprogrammées.

REVENDICATIONS

1. Procédé de pilotage d'objets mobiles (V1, V2, V3) mus par des actionneurs (M), notamment des voitures miniatures, sur un circuit d'évolution ; lesdits objets mobiles étant guidés par des manipulateurs au moyen d'un circuit de guidage (C1, C2, C3) comportant plusieurs voies (C1), (C2), (C3), (C4) ; ledit circuit de guidage étant commun aux différents objets mobiles évoluant sur le même circuit d'évolution ; ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- l'étape, pour ledit manipulateur, de choisir a priori ou en temps réel une stratégie de mobilité pour ledit objet mobile,
 - l'étape, pour ledit manipulateur, de paramétrer ledit objet mobile en fonction de la stratégie de mobilité choisie, et/ou
 - l'étape, pour ledit manipulateur, de transmettre audit objet mobile des instructions de commandes (données, données Vi) relatives à la stratégie de mobilité choisie, notamment des instructions de commandes relatives à sa vitesse et à la voie de guidage utilisée,
 - l'étape, pour ledit objet mobile de sélectionner la voie de guidage utilisée en fonction de ladite stratégie de mobilité, au cours de son déplacement sur le circuit d'évolution.
2. Procédé selon la revendication 1 ; ledit procédé étant tel que la stratégie de mobilité est caractérisée par l'un au moins des paramètres suivants :
- des paramètres d'initialisation spécifiant :
 - le type d'objet mobile,
 - le type de conduite
 - les types et/ou les quantités de ressource disponible, par exemple dans le cas de voitures miniatures : la nature des pneus, l'allocation d'essence au départ,
 - des paramètres spécifiant la conduite :
 - paramètre vitesse,

- paramètre de changement de voie.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2 ;
ledit procédé étant tel que pour paramétrer ledit objet mobile
en fonction de la stratégie de mobilité choisie, ledit procédé
5 comprend en outre l'étape, pour le manipulateur, d'entrer des
données et/ou des macros commandes dans une zone mémoire située
dans l'objet mobile ; ladite zone de mémoire étant associé à un
microcontrôleur (UT2, W2) contrôlant lesdits actionneurs.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1
10 à 3 ; ledit procédé étant tel que, pour transmettre audit objet
mobile des instructions de commandes relatives à la stratégie de
mobilité choisie, ledit procédé comprend en outre les étapes
suivantes :

- l'étape d'initialiser chacun desdits objets
15 mobiles en leur attribuant un identifiant (IDENT), notamment un
identifiant alphanumérique,

- l'étape de formater lesdites instructions de
commandes sous forme de données numériques en leur associant
ledit identifiant de l'objet mobile concerné,

20 - l'étape de multiplexer sur ledit circuit de
guidage lesdites instructions de commandes spécifiques à chacun
desdits objets mobiles et l'alimentation en énergie électrique
(T1, W1) nécessaire au fonctionnement dudit objet mobile,

- l'étape, pour chaque microcontrôleur de chaque
25 objet mobile, d'extraire des instructions de commandes
multiplexées celles qui sont associées à l'identifiant qui a été
attribué audit objet mobile concerné ;

ledit procédé comprenant en outre l'étape pour ledit
microcontrôleur de contrôler lesdits actionneurs en fonction des
30 instructions de commandes extraites.

5. Procédé selon la revendication 4 ; ledit procédé
étant tel que le multiplexage est un multiplexage temporel.

6. Procédé selon la revendication 5 ; ledit
multiplexage temporel étant tel qu'après chaque phase (données
35 Vi) de transmission des instructions de commande associées à un

objet mobile déterminé suit une phase (ENERGIE) d'alimentation en énergie électrique.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 ; ledit procédé comprenant en outre l'étape d'alimenter (ALIM) en énergie lesdits actionneurs dudit objet mobile par un circuit électrique associé au circuit de guidage et/ou par une pile et/ou ou par une batterie rechargeable dans ledit objet mobile ;

ledit procédé étant tel que, pour transmettre audit objet mobile des instructions de commandes relatives à la stratégie de mobilité choisie, ledit procédé comprend en outre les étapes suivantes :

- l'étape d'initialiser chacun desdits objets mobiles en leur attribuant un identifiant, notamment un identifiant alphanumérique,
- l'étape de formater lesdites instructions de commandes sous forme de données numériques en leur associant ledit identifiant de l'objet mobile concerné,
- l'étape d'émettre à destination desdits objets mobiles un signal, notamment un signal optique par exemple infrarouge et/ou un signal sonore et/ou un signal électromagnétique,
- l'étape, pour chaque microcontrôleur de chaque objet mobile, d'extraire dudit signal les instructions de commandes associées à l'identifiant attribué audit objet mobile concerné ;

ledit procédé comprenant en outre l'étape pour ledit microcontrôleur de contrôler lesdits actionneurs en fonction des instructions de commandes extraites dudit signal.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendication 1 à 7 ; ledit procédé étant tel que pour sélectionner la voie de guidage utilisée en fonction de ladite stratégie de mobilité, au cours du déplacement dudit objet mobile sur le circuit d'évolution, ledit procédé comprend en outre les étapes suivantes :

- l'étape, pour un objet mobile déterminé, d'émettre (G, E1) un signal de guidage, notamment un signal optique par exemple infrarouge, à destination d'un récepteur (D1) disposé sur le circuit de guidage et/ou le circuit d'évolution ;
- 5 - l'étape, pour ledit récepteur, de décoder ledit signal de guidage pour produire un signal de contrôle de l'état d'un aiguillage (A1, B1) associé audit récepteur et aménagé sur le circuit de guidage,
- 10 - l'étape pour ledit aiguillage de changer d'état en fonction dudit signal de contrôle ;
de sorte que lors de l'évolution de l'objet mobile sur le circuit d'évolution ledit objet mobile actionne ledit aiguillage permettant un changement de voie ;
de sorte que le manipulateur transmettant des
- 15 instructions de commande à l'objet mobile constate que les évolutions latérales de l'objet mobile sur le circuit d'évolution sont pratiquement de mêmes natures que celles observées par un observateur qui actionnerait un volant de changement de direction dudit objet mobile et dont le point de
- 20 vue serait associé audit objet mobile ;
de sorte qu'un objet mobile évoluant sur ledit circuit d'évolution peut en doubler un autre situé devant en se déportant latéralement.
- 25 9. Procédé selon la revendication 8 ; ledit récepteur étant disposé sur le circuit de guidage et/ou le circuit d'évolution avant ledit aiguillage et à une distance de celui-ci telle que le changement d'état dudit aiguillage ne puisse pas entraîner une modification d'évolution d'un objet mobile autre que celui ayant actionné le premier ledit aiguillage.
- 30 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9 ; ledit procédé étant tel qu'il comprend en outre l'étape de basculer automatiquement (B1) ledit aiguillage dans un état prédéterminé après le passage d'un objet mobile l'ayant actionné.

11. Procédé selon la revendication 10 ; ledit état prédéterminé étant l'état initial.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 ; ledit procédé comprenant en outre l'étape de déterminer le nombre de tour de circuit d'évolution effectué par chaque objet mobile en détectant une étiquette (L) associée à un objet mobile déterminé au moyen d'un lecteur (CL), notamment optique et/ou électromagnétique, solidaire du circuit d'évolution.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 ; ledit procédé comprenant en outre l'étape de chronométrer le temps mis par un objet mobile déterminé pour effectuer un nombre déterminé de tour dudit circuit d'évolution ; ledit chronométrage étant effectué en détectant le passage d'une étiquette associée à l'objet mobile considéré au moyen d'un lecteur, notamment optique et/ou électromagnétique, solidaire du circuit d'évolution.

14. Système de pilotage d'objets mobiles (V1, V2, V3) mues par des actionneurs (M), notamment des voitures miniatures, sur un circuit d'évolution ; lesdits objets mobiles étant guidés par des manipulateurs au moyen d'un circuit de guidage (C1, C2, C3, C4) comportant plusieurs voies (C1), (C2), (C3), (C4) ; ledit circuit de guidage étant commun aux différents objets mobiles évoluant sur le même circuit d'évolution ; ledit manipulateur ayant choisit a priori ou en temps réel une stratégie de mobilité pour ledit objet mobile ;

ledit système comprenant :

- des moyens de paramétrage (UT1, UT2) pour paramétrer ledit objet mobile en fonction de la stratégie de mobilité choisie, et/ou

- des moyens de transmission (UC1, W1, UT1, C1, C2, C3, C4, UT2) pour transmettre audit objet mobile des instructions de commandes relatives à la stratégie de mobilité choisie, notamment des instructions de commandes relatives à sa vitesse et à la voie de guidage utilisée ;

ledit objet mobile comportant des moyens de sélection (E1, G, UC2, UT2) pour sélectionner la voie de guidage utilisée en fonction de ladite stratégie de mobilité ; lesdits moyens de sélection étant mis en œuvre par ledit objet mobile au cours de son déplacement sur le circuit d'évolution.

15 15. Système selon la revendication 14 ; ledit système étant tel que la stratégie de mobilité est caractérisée par l'un au moins des paramètres suivants :

- des paramètres d'initialisation spécifiant :
 - 10 10. - le type d'objet mobile,
 - le type de conduite
 - les types et/ou les quantités de ressource disponible, par exemple dans le cas de voitures miniatures : la nature des pneus, l'allocation d'essence au départ,
- 15 15. • des paramètres spécifiant la conduite :
 - paramètre vitesse,
 - paramètre de changement de voie,

16. Système selon l'une des revendications 14 ou 15 ; ledit système étant tel lesdits moyens de paramétrage comportent un organe de commande pour entrer des données et/ou des macros commandées dans une zone mémoire située dans l'objet mobile ; ladite zone de mémoire étant associée à un microcontrôleur (UT2) contrôlant lesdits actionneurs.

17. Système selon l'une quelconque des revendications 14 à 16 ; chaque objet mobile étant identifié par un identifiant (IDENT), notamment un identifiant alphanumérique ;

ledit système comportant en outre une base comprenant :

- des manettes (J1, J2, J3) actionnées par le manipulateur pour acquérir des instructions de commandes (DONNEE Vi),
- des moyens de traitement informatique (UT1, W1) pour formater lesdites instructions de commandes sous forme de données numériques en leur associant ledit identifiant de l'objet mobile concerné,

- des moyens de multiplexage (UC1) pour multiplexer sur ledit circuit de guidage lesdites instructions de commandes spécifiques à chacun desdits objets mobiles et l'alimentation (TR, T1) en énergie électrique nécessaire au fonctionnement dudit objet mobile ;

chaque microcontrôleur de chaque objet mobile permettant d'extraire des instructions de commandes multiplexées celles qui sont associées à l'identifiant qui a été attribué audit objet mobile concerné ;

10 ledit microcontrôleur contrôlant lesdits actionneurs en fonction des instructions de commandes extraites.

18. Système selon la revendication 17 ; ledit système étant tel que les moyens de multiplexage réalisent un multiplexage temporel desdites instructions de commandes avec l'alimentation en énergie.

19. Système selon la revendication 18 ; ledit multiplexage temporel étant tel qu'après chaque phase de transmission des instructions de commande (DONNES Vi) associées à un objet mobile déterminé suit une phase d'alimentation (ENERGIE) en énergie électrique.

20. Système selon l'une quelconque des revendications 14 à 16 ; ledit système comprenant en outre une alimentation (ALIM) en énergie électrique des actionneurs composée par un circuit électrique associé au circuit de guidage et/ou par une pile et/ou ou par une batterie rechargeable dans ledit objet mobile ; chaque objet mobile étant identifié par un identifiant, notamment un identifiant alphanumérique ;

ledit système comportant en outre une base comprenant :

30 - des manettes (J1, J2, J3) actionnées par le manipulateur pour acquérir des instructions de commandes,

- des moyens de traitement informatique (UT1, W1) pour formater lesdites instructions de commandes sous forme de données numériques en leur associant ledit identifiant de l'objet mobile concerné,

- des moyens d'émission pour émettre à destination desdits objets mobiles un signal, notamment un signal optique par exemple infrarouge et/ou un signal sonore et/ou un signal électromagnétique,

5 chaque microcontrôleur de chaque objet mobile permettant d'extraire dudit signal les instructions de commandes associées à l'identifiant attribué audit objet mobile concerné ; ledit microcontrôleur contrôlant lesdits actionneurs en fonction des instructions de commandes extraites.

10 21. Système selon l'une quelconque des revendications 14 à 20 ; ledit circuit de guidage se présentant sous la forme de plusieurs voies de guidage ; chaque objet mobile comportant un élément de guidage coopérant avec lesdites voies de guidage ;
15 aiguillages (A1, B1) ; ledit objet mobile comportant des moyens d'émission (E1) pour émettre un signal de guidage, notamment un signal optique par exemple infrarouge, à destination d'un récepteur d'aiguillage (D1), associé à un aiguillage déterminé, disposé sur le circuit de guidage et/ou le circuit d'évolution ;
20 ledit récepteur d'aiguillage comportant des moyens de décodage pour décoder ledit signal de guidage pour produire un signal de contrôle de l'aiguillage ; ledit aiguillage comportant un élément mobile (B1) actionné par ledit signal de contrôle de l'aiguillage susceptible prendre au moins deux positions ;

25 de sorte que ledit objet mobile peut ainsi sélectionner la voie de guidage utilisée en fonction de ladite stratégie de mobilité, au cours de son déplacement sur le circuit d'évolution.

 22. Système selon la revendication 21 ; ledit récepteur
30 d'aiguillage étant disposé sur le circuit de guidage et/ou le circuit d'évolution avant ledit aiguillage et à une distance de celui-ci telle que le changement de position de l'élément mobile dudit aiguillage ne puisse pas entraîner une modification d'évolution d'un objet mobile autre que celui ayant actionné le
35 premier ledit aiguillage.

23. Système selon l'une quelconque des revendications 21 ou 22 ; ledit système étant tel qu'il comprend en outre des moyens de rappel (Q) pour basculer automatiquement ledit aiguillage dans un état prédéterminé après le passage d'un objet mobile l'ayant actionné.

24. Système selon la revendication 23 ; ledit état prédéterminé étant l'état initial.

25. Système selon l'une quelconque des revendications 14 à 24 ; ledit système comprenant en outre :

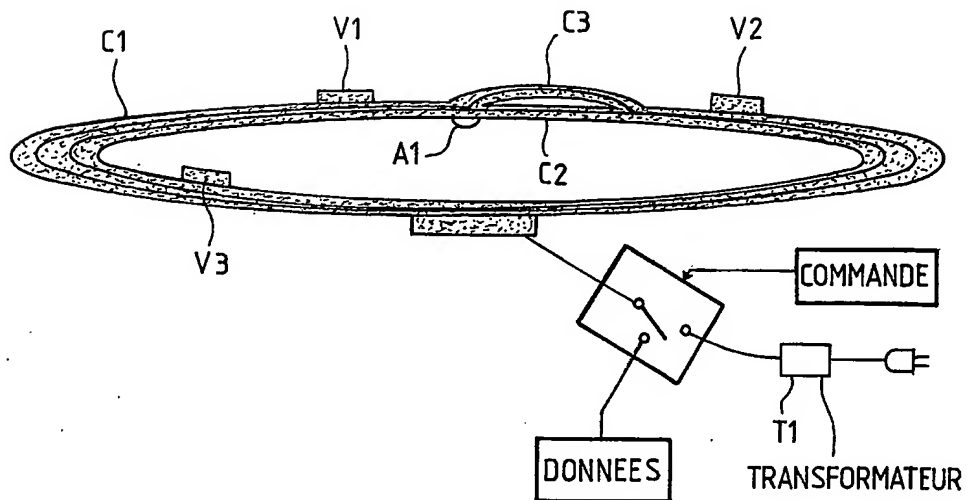
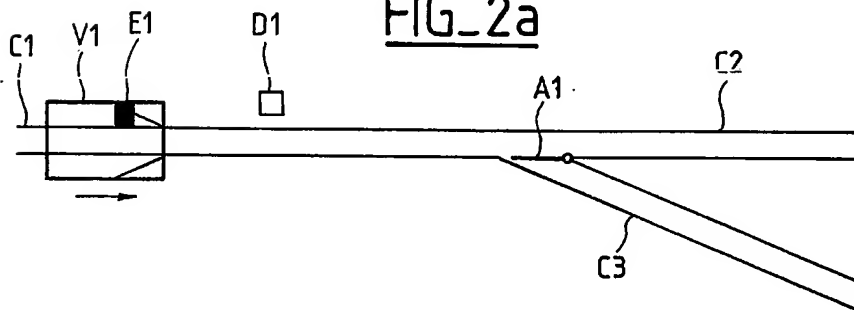
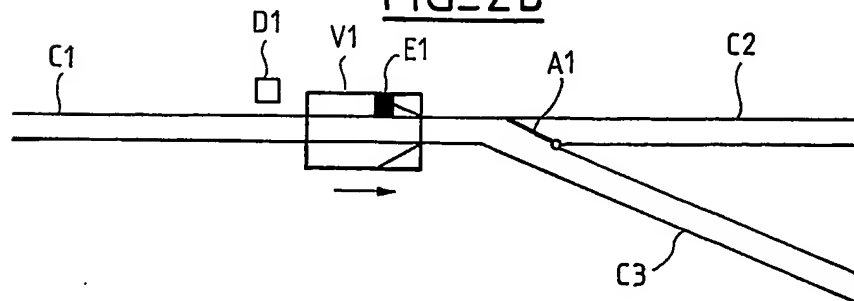
10. - un lecteur d'étiquette (CL), notamment optique et/ou électromagnétique, solidaire du circuit d'évolution, pour détecter une étiquette (L) associée à un objet mobile déterminé, notamment optique et/ou électromagnétique, solidaire du circuit d'évolution ;

15 - des moyens de calcul, associés audit lecteur d'étiquette, pour déterminer le nombre de tour de circuit d'évolution effectué par chaque objet mobile.

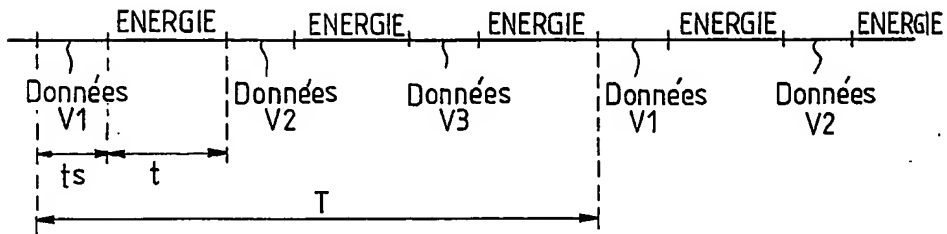
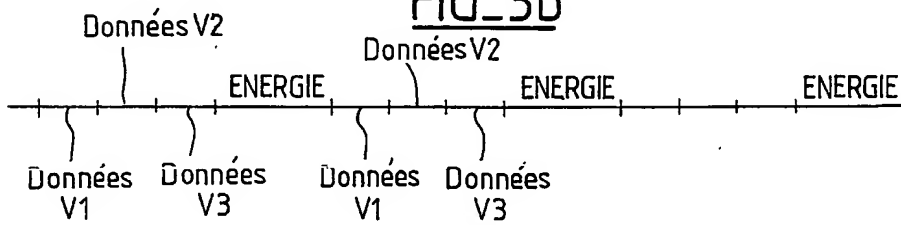
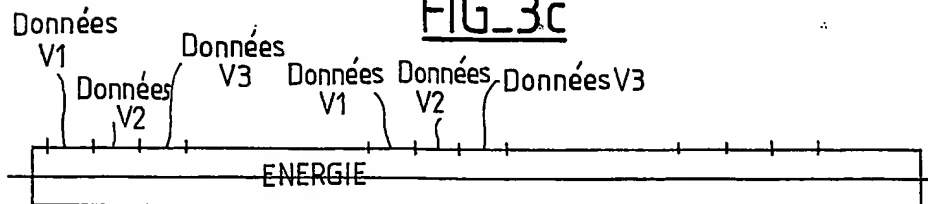
26. Système selon l'une quelconque des revendications 14 à 25 ; ledit système comprenant en outre :

20 - un lecteur d'étiquette (CL), notamment optique et/ou électromagnétique, solidaire du circuit d'évolution, pour détecter une étiquette (L) associée à un objet mobile déterminé ;
- des moyens de chronométrage, associés audit lecteur d'étiquette, pour chronométrer le temps mis par un objet mobile déterminé pour effectuer un nombre déterminé de tour dudit circuit d'évolution.

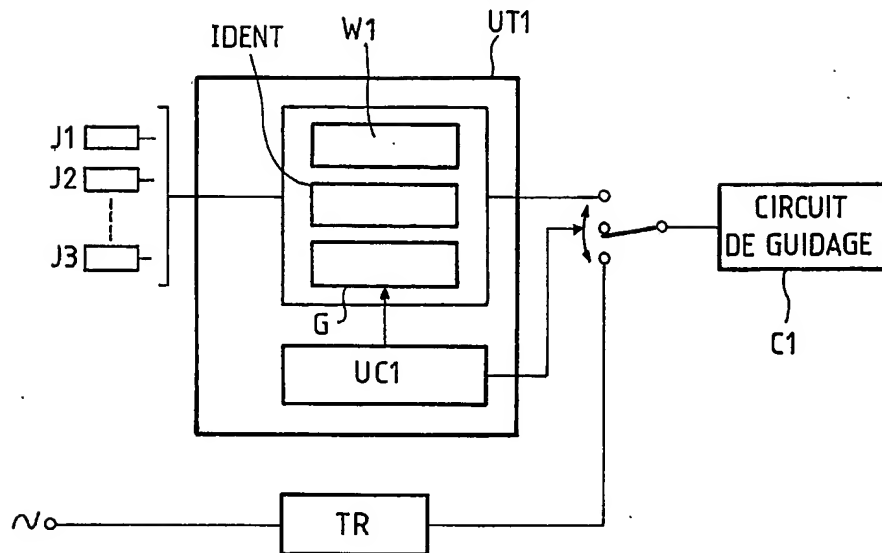
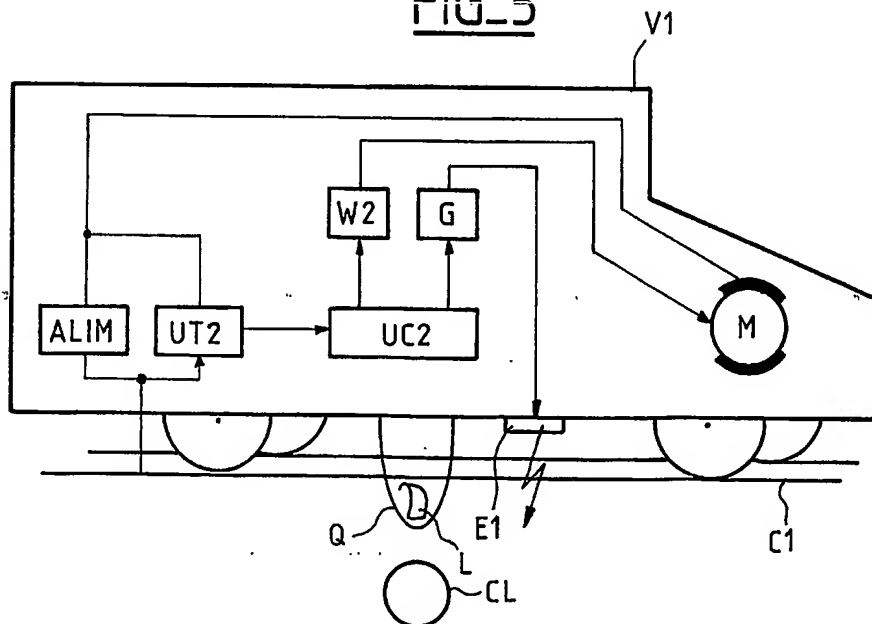
1/5

FIG_1FIG_2aFIG_2b

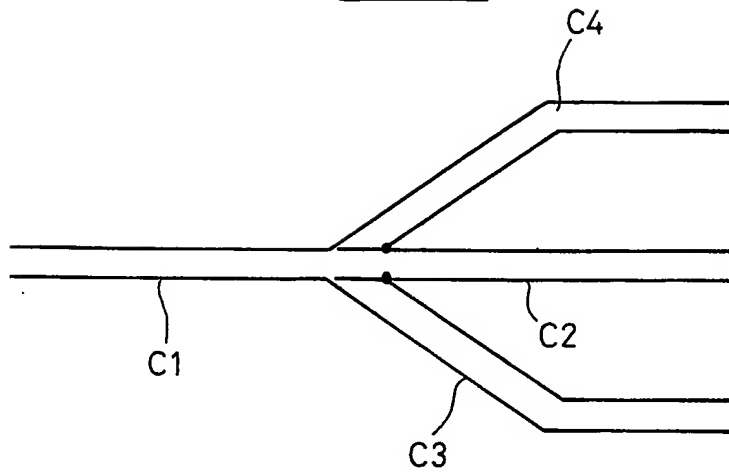
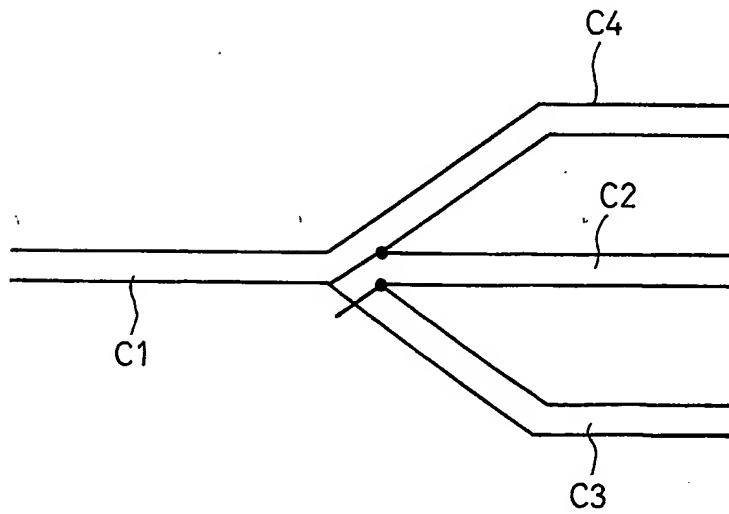
2/5

FIG_3aFIG_3bFIG_3c

3/5

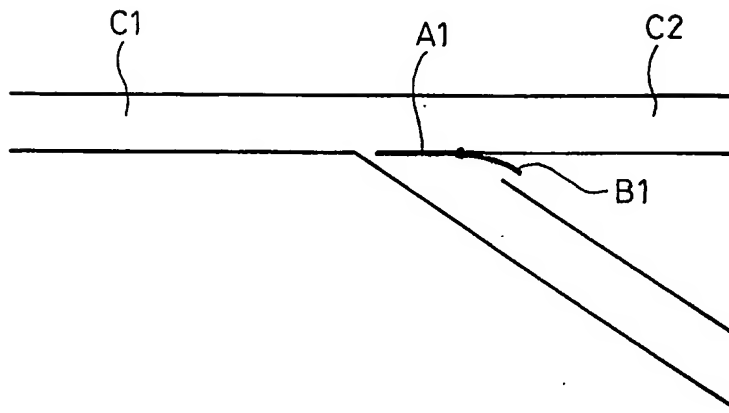
FIG_4FIG_5

4/5

FIG_6aFIG_6b

5/5

FIG_7a



FIG_7b

